development. To implement the general plan and the socio-economic development to 2020 should be carried out a range of measures to improve the ecological state of the lutsk. The basis for such activities is engineering protection areas. It includes engineering-geological arrangement, which provides protection against the adverse effects of groundwater; development and implementation of effective response mechanisms adverse exogenous processes; measures to protect urban areas from the adverse effects of surface water; measures to protect against soil erosion; increasing environmental cities and local levels.

The first group action solves the problem of flooding, subsidence of soil in the area of depression craters, destroying homes and buildings. Among the adverse exogenous processes occurring in karst, suffusion, subsidence of soil filtration and hydrodynamic nature, shifts in floodplains and terraces in the field cutting, destruction of the coast due to tortuosity rivers, complications of conditions and the like. The adverse effect of surface water is manifested in during floods when the river breaking its banks and flooded floodplain placed on homes, businesses and roads. Anti-erosion measures include construction water-detention shafts. Improvement of the environmental safety of the city is to improve environmental sustainability landscapes, reducing anthropogenic loads, reducing environmental risks potentially hazardous objects.

Keywords: engineering protection of the city, ecologically sustainable development of the territory, measures of improvement the ecological state of the city.

Рецензент: проф. Царик Л.П. *Надійшла 18.02.2015р.*

УДК:502.63

Микола ПРИХОДЬКО

ВІДНОВЛЕННЯ ЗАБРУДНЕНИХ НАФТОЮ І НАФТОПРОДУКТАМИ ЗЕМЕЛЬ

У статті розглянута проблема відновлення забруднених нафтою і нафтопродуктами земель (ґрунтів). Нафта і нафтопродукти є одними із найпоширеніших та небезпечних техногенних забруднювачів компонентів навколишнього середовища, зокрема земель (ґрунтів). Джерелами забруднення земель є об'єкти пов'язані з видобуванням і зберіганням нафти, транспортуванням нафти і нафтопродуктів та їх споживанням. На території Івано-Франківської області є 289 таких об'єктів. Враховуючи, що внаслідок забруднення земель нафтою, нафтопродуктами і супутніми токсичними речовинами відбуваються значні зміни в усіх компонентах геосистем (ґрунти, вода, біота), створюється небезпечне для здоров'я людей середовище, важливим завданням є очищення забруднених земель і відновлення природних властивостей ґрунтів (структури, водопроникності, кисневого режиму, біохімічних та мікробіологічних процесів, родючості). Процеси природного відновлення забруднених земель (ґрунтів) ідуть повільно через значне зниження інтенсивності процесів самоочищення внаслідок загибелі ґрунтових мікроорганізмів. Для відновлення забруднених нафтою і нафтопродуктами земель (ґрунтів) використовуються механічний, фізико-хімічний, біологічний і комбінований методи. Вони включають агротехнічні, мікробіологічні і фітомеліоративні технології за допомогою яких забезпечується відновлення природних властивостей ґрунтів і повернення забруднених земель у господарське використання.

Ключові слова: *землі, забруднення, нафта, нафтопродукти, відновлення.*

Постановка проблеми. Однією з важливих екологічних проблем є забруднення компонентів навколишнього середовища, зокрема і земель, нафтою і нафтопродуктами (продукти переробки нафти), які поряд із пестицидами визнані у світі найбільш небезпечними забруднюючими речовинами [1-3]. Негативна дія нафти і нафтопродуктів на ґрунтово-рослинний покрив, відзначається на всіх етапах – буріння свердловин, транспортування, переробка, зберігання, використання. Причому ґрунти найбільш схильні до забруднення і не захищені від нього. Практично всі ланки економічної інфраструктури (промисловість, транспорт, оборонний комплекс) зіштовхуються із проблемою забруднення навколишнього середовища нафтою і нафтопродуктами в процесі виробництва і в аварійних ситуаціях. Забруднення земель (грунтів) нафтою і нафтопродуктами ставить під погрозу екологічну рівновагу у навколишньому середовищі та якість умов життєдіяльності людей. Все це підкреслює актуальність і необхідність цілеспрямованої роботи щодо управління забрудненими нафтою і нафтопродуктами ділянками земель і розроблення методів для розв'язання проблем, зумовлених забрудненням земель (ґрунтів).

Забруднення земель (ґрунтів) нафтою і нафтопродуктами – це збільшення концентрацій цих речовин до такого рівня, за якого: порушується екологічна рівновага в ґрунтовій системі; відбувається зміна фізико-хімічних і хімічних властивостей грунтів; погіршуються умови життєдіяльності грунтової біоти; створюється небезпека вимивання з ґрунту нафти і нафтопродуктів і забруднення підземних та поверхневих вод. Кінцевим результатом забруднення грунтів є їх деградація і значне зниження родючості.

У західних країнах прийнято вважати верхнім рівнем безпеки вміст нафтопродуктів у ґрунті не більший 1-3 г/кг; початок серйозного

екологічного збитку – при вмісті більше 20 г/кг. В Україні ГДК нафти і нафтопродуктів у ґрунті не встановлені. Початком серйозних екологічних втрат вважається забруднення ґрунту в концентраціях, що перевищують 13 г/кг, оскільки при цих концентраціях починається міграція нафти і нафтопродуктів у ґрунтові води, істотно порушується екологічна рівновага в ґрунтовому біоценозі. Забруднення ґрунтів призводить до значного екологічного та економічного збитку: падає врожайність сільськогосподарських культур, знижується продуктивність лісів, вилучаються з господарського користування певні площі земель, погіршується стан навколишнього середовища [1-4].

Аналіз попередніх досліджень. Проблемі охорони земель від забруднення нафтою і нафтопродуктами присвячені дослідження Я.О. Адаменка, М.А. Глазовської, Н. Клімової, М.М. Мірошниченко, Л.Ф. Петряшина, Я.М. Семчука, І. М. Фесенка, Г. М. Франчука та ін. Однак, проблема відновлення забруднених нафтою і нафтопродуктами земель на сьогодні повністю не вирішена.

Мета роботи – висвітлення проблем, зумовлених забрудненням земель нафтою і нафтопродуктами та обгрунтування методів відновлення забруднених земель (ґрунтів).

Виклад основного матеріалу. Проблема охорони земель від забруднення нафтою і нафтопродуктами стає все актуальнішою, що пов'язано із збільшенням кількості джерел надходження нафти і нафтопродуктів у навколишнє середовище і високою вартістю робіт відновлення забруднених земель (ґрунтів). Джерелами забруднення можуть стати всі об'єкти і споруди, що пов'язані з видобуванням, зберіганням, переробкою нафти, транспортуванням нафти і нафтопродуктів та їх споживанням. Забруднення земель (ґрунтів) нафтопродуктами в результаті діяльності автотранспорту суттєво відрізняється від розливів нафти при видобутку та транспортуванні, бо при цьому у грунти нафтопродукти проникають поступово, по мірі підвищення їх концентрації на поверхні грунту.

До джерел забруднення земель (ґрунтів) нафтою і нафтопродуктами на території Івано-Франківської області відносяться: 1) нафто- і газопереробні заводи; 2) об'єкти нафтогазовидобутку (свердловини, сепараційні установки, кущові насосні станції та ін.); 3) компресорні станції на нафтопроводах; 4) автотранспортні підприємства; 5) автозаправочні станції (АЗС); 6) авіаційні підприємства; 7) залізничний транспорт (рис. 1). На території області знаходиться 289 таких об'єктів.

Проведеними дослідженнями встановлені рівні забруднення земель (ґрунтів) нафтою і нафтопродуктами на території Івано-Франківської області в районах видобутку нафти (на території Битків-Пасічнянського нафтогазового родовища). Досліджені земельні ділянки характеризуються незначним рослинним покривом з великими "випаленими" ділянками. Забруднений грунт відрізняється маслянистістю, що унеможливлює його подальше використання для сільськогосподарських цілей. Вміст нафти у забруднених грунтах коливається в межах від 25 до 615 мг/кг.

Існує кілька методів відновлення ґрунтів, забруднених нафтопродуктами – механічні, фізико-хімічні, біологічні та комплексні. Застосування того чи іншого методу залежить від умов регіону, характеру і ступеня забруднення.

Механічні методи. Полягають у зборі нафти / нафтопродуктів з поверхні ґрунту. Відновлення ґрунтів відбувається шляхом локалізації розливу дамбами, збору нафти / нафтопродуктів за допомогою шнекових, всмоктуючих, переливних пристроїв, зрізання забрудненого шару грунту та заміни його привозним ґрунтом (шаром 25-30 см). Забруднений ґрунт очищають на спеціалізованих підприємствах.

Фізико-хімічні методи. Засновані на використанні сорбентів для збору нафти і нафтопродуктів із поверхні ґрунту. Цей метод ефективний при зборі невеликих кількостей забруднювача. При великих виливах він може використовуватися на етапі "дозбирання" після збору забруднювача механічним методом.

Біологічні методи. Засновані на інтенсифікації процесів самоочищення ґрунту шляхом внесення спеціальних біологічних препаратів (Біоактиватор HYDROBREAK 2000, Препарат BIOVERSAL FW, Біопрепарат "Мікроміцет", біопрепарати типу "Нафтокс", "Экобіос", "Сойлекс"), які являють собою певним чином підібрані групи мікроорганізмів (бактерій і грибів).

Комплексні методи. Це сукупність засобів для поліпшення стану ґрунтів і усуненню забруднення, що полягають у застосуванні механічних, фізико-хімічних і біологічних методів відновлення в комплексі з агротехнічними і фітомеліоративними роботами.

На сьогодні найбільш перспективним є біологічний метод відновлення грунтів, забруднених нафтою і нафтопродуктами. Його основне призначення полягає в локалізації забруднень та руйнуванні адсорбованих забруднювачів біологічним методом. Основні його переваги – висока ефективність очищення забруднень

(94%), здатність розкласти нафту та нафтопродукти на екологічно нейтральні сполуки. Для очищення використовуються

Рис. 1 – Джерела забруднення земель (ґрунтів) нафтою і нафтопродуктами на території Івано-Франківської області

біопрепарати "Десна" (кількість препарату "Десна", необхідна для застосування, визначається вагою розлитої нафти або нафтопродуктів і становить 10% від ваги забруднювача), "Еколан-М" (100 кг на 300-500 кг нафти), "Деворойл" (витрата препарату залежить від рівня забруднення ґрунту і становить 20-100 кг/га) та ін.

Механічні і фізико-хімічні методи відновлення забруднених земель (ґрунтів) ефективні лише за певного рівня забруднення (менше 1% у ґрунті). Найбільш ефективним методом відновлення забруднених ґрунтів, як в економічному, так і в практичному плані є метод рекультивації. Заходи з рекультивації забруднених нафтою і нафтопродуктами земель (грунтів) необхідно призначати з урахуванням рівнів забруднення. Для земель (грунтів) сільськогосподарського призначення перший рівень забруднення (слабо забруднені) – вміст забруднювачів у грунті 300-1000 мг/кг; другий рівень (середньо забруднені) – 1000-5000 мг/кг, третій рівень (сильно забруднені) – більше 5000 мг/кг. Для земель несільськогосподарського призначення ці межі наступні: 1 рівень – 1000-5000 мг/кг, 2 рівень – 5000-10000 мг/кг, 3 рівень – понад 10000 мг/кг.

Склад робіт з відновлення забруднених земель (грунтів) включає заходи, які спрямовані на активізацію ґрунтових мікроорганізмів у деструкції вуглеводнів. Сюди входять – обробіток ґрунту, внесення добрив, вапнування і гіпсування грунтів, посів нафтотолерантних рослин.

До заходів обробітку ґрунту відносяться: оранка на глибину 15-20 см (обробіток, при якому оброблюваний шар ґрунту обертається не менш як на 135°); безполичкове розпушування (обробіток, без перевертання скиби); лущення (обробіток, при якому відбувається розпушування, кришіння, часткове обертання ґрунту); культивація (поверхневий або мілкий обробіток, який забезпечує кришіння, розпушування, вирівнювання і перемішування ґрунту); боронування (поверхневий обробіток, який кришить ґрунт, вирівнює і перемішує його); шлейфування (вирівнювання поверхні та подрібнення грудок); коткування (ущільнення ґрунту, подрібнення грудок, вирівнювання поверхні).

Для оптимізації живлення рослин у ґрунт вносять органічні (гній, компости) і мінеральні (азотні, фосфорні, калійні) добрива.

З метою приведення реакції ґрунту до нейтральної або слаболужної, яка необхідна практично всім рослинам, кислі ґрунти вапнують, а лужні – гіпсують.

Потреба вапнування ґрунту визначається вимірюванням РН сольової витяжки. В першу чергу вапнують сильнокислі ґрунти. Середньо і слабокислі вапнують з урахуванням культур, які будуть вирощуватися на ділянці. Нейтральні або близькі до них ґрунти вапнування не потребують. Вапнякові добрива (15-20 т/га) вносять під оранку. Під впливом вапнування посилюється життєдіяльність мікроорганізмів,

які забезпечують розкладання вуглеводнів.

Для покращення лужних ґрунтів проводиться гіпсування. При внесенні гіпсу поліпшуються фізичні та біологічні властивості ґрунту. Внесення гною і мінеральних добрив різко підвищує ефект гіпсування. Доза гіпсу залежить від ступеня лужності ґрунту і становить 3-10 тонн на 1га.

Відновлення середньо забруднених грунтів полягає у заміні забрудненого шару грунту шляхом видалення останнього, створенні рекультиваційного шару способом змішування забруднених і чистих шарів ґрунту, внесення мінеральних і бактеріальних активаторів (керамзитові окатиші, гній, біодеструктори). При застосуванні даного методу для очищення ґрунту на рівні 75-80% потрібно близько 5 місяців.

Сильно забруднені нафтою і нафтопродуктами земельні ділянки формуються поблизу складів паливно-мастильних матеріалів, нафтобаз і нафтопереробних заводів. Відновлення сильно забруднених земель (грунтів) проводять як систему заходів у складі інженерно-екологічної системи. Основу системи складають інженерні споруди (дамби обвалування, стінки в ґрунті), а також заходи технічної та біологічної рекультивації забруднених ґрунтів. Дамби обвалування призначені для запобігання поверхневого змиву нафти і нафтопродуктів; стінка в ґрунті є протифільтраційною завісою і влаштовується по контуру забрудненої земельної ділянки; рекультивація забруднених земель забезпечує відновлення їх продуктивності.

Існує також метод відновлення забруднених нафтою і нафтопродуктами земель (грунтів) заснований на інтенсифікації процесів самоочищення. Самоочищення ґрунтів – це біогеохімічний процес розкладу забруднюючих речовин, у поєднанні з процесом відновлення біоценозу. Механізм самоочищення забруднених ґрунтів досить складний. Агротехнічними заходами можна прискорити процес самоочищення за рахунок оптимізації умов життєдіяльності мікроорганізмів, які входять до складу грунтового мікробоценозу.

Перспективним методом відновлення забруднених ґрунтів є окислення нафти і нафтопродуктів за допомогою мікроорганізмів. Прискорити відновлення ґрунтів можна двома шляхами – активізацією метаболічної активності мікрофлори ґрунтів шляхом зміни фізико-хімічних умов середовища (агротехнічні прийоми) або внесенням спеціально підібраних активних нафтоокислюючих мікроорганізмів у забруднений ґрунт.

Висновки. Одним із негативних наслідків антропогенного впливу на навколишнє середовище є забруднення земель (грунтів) нафтою і нафтопродуктами. Забруднення відбувається при видобуванні, транспортуванні, переробці та зберіганні нафти і нафтопродуктів. Якість забруднених грунтів значно погіршується, у зв'язку з чим забруднені земельні ділянки потребують відновлення.

Відновлення забруднених земель (грунтів) пов'язане зі здатністю певних речовин сприяти відновленню властивостей грунтів (фізичних, фізико-хімічних, біологічних). Використання різних методів відновлення забруднених нафтою і нафтопродуктами грунтів як інструменту впливу на біотичну і абіотичну складові грунту дає можливість забезпечити детоксикацію забруднення у грунтовій системі. Методи відновлення забруднених земель (грунтів) можуть бути використані при прийнятті рішень щодо управління забрудненими нафтою і нафтопродуктами землями.

Література:

1. *Глазовская М. А.* Состояние, динамика и диагностика почвенных зкосистем, загрязненных нефтью, нефтепродуктами и промысловыми водами / М. А. Глазовская // Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем: сб. науч. тр. – М.: Наука, 1988. – С. 7-50.
2. *Клімова Н.* Деякі питання оцінки стану забруднення грунтів унаслідок нафтогазовидобутку/ Н. Клімова // Вісник Львівського університету. Серія геогр. – Львів, 2006. – Вип. 33. – С. 144-151.
3. *Петряшин Л. Ф.* Охорона довкілля в нафтовій та газовій промисловості / Л. Ф. Петряшин, Г. Н. Лисяний, Б. Г. Тарасов. – Львів: Вища школа, 1984. – 188 с.
4. *Приходько М. М.* Екологічна безпека природних і антропогенно модифікованих геосистем : монографія / М. М. Приходько. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2013. – 201 с.

References:

1. *Hlazovskaia M. A.* Sostoianye, dynamyka y dyahnostyka pochvennykh ekosystem, zahriaznennykh neftiu, nefteproduktamy y promyslovymy vodamy / M. A. Hlazovskaia // Vosstanovlenye neftezahriaznennykh pochvennykh ekosystem: sb. nauch. tr. – M.: Nauka, 1988. – S. 7-50.
2. *Klimova N.* Deiaki pytannia otsinky stanu zabrudnennia hruntiv unaslidok naftohazovydobutku/ N. Klimova // Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriia heohr. – Lviv, 2006. – Vyp. 33. – S. 144-151.
3. *Petriashyn L. F.* Okhorona dovkillia v naftovii ta hazovii promyslovosti / L. F. Petriashyn, H. N. Lysianyi, B. H. Tarasov. – Lviv: Vyshcha shkola, 1984. – 188 s.
4. *Prykhodko M. M.* Ekolohichna bezpeka pryrodnykh i antropohenno modyfikovanykh heosystem : monohrafiia / M. M.

Prykhodko. – K.: Tsentr ekolohichnoi osvity ta informatsii, 2013. – 201 s.

Резюме:

Николай Приходько. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЬЮ И НЕФТЕПРОДУКТАМИ ЗЕМЕЛЬ.

В статье рассмотрена проблема восстановления загрязненных нефтью и нефтепродуктами земель (почв). Нефть и нефтепродукты относятся к наиболее распространенным и опасным техногенным загрязнителям компонентов окружающей среды, в частности земель (почв). Источниками загрязнения земель являются объекты, связанные с добычей и хранением нефти, транспортировкой нефти и нефтепродуктов, их потреблением. В частности, на территории Ивано-Франковской области находится 289 таких объектов. Учитывая то, что вследствие загрязнения земель нефтью, нефтепродуктами и сопутствующими токсическими веществами происходят значительные изменения в компонентах геосистем (почвы, воды, биота), формируется опасная для здоровья людей среда, важной задачей является очистка загрязненных территорий и восстановление природных свойств почв (структуры, водопроницаемости, кислородного режима, биохимических и микробиологических процессов, плодородия) для достижения экологического равновесия в нарушенных ландшафтах. Процессы естественного восстановления загрязненных земель (почв) протекают медленно из-за значительного снижения интенсивности процессов самоочищения вследствие гибели почвенных микроорганизмов. Для восстановления загрязненных нефтью и нефтепродуктами земель (почв) используются механический, физико-химический, биологический и комбинированный методы. Они включают агротехнические, микробиологические и фитомелиоративные технологии, с помощью которых обеспечивается восстановление естественных свойств почв и возвращение загрязненных земель в хозяйственное использование.

Ключевые слова: земли, загрязнение, нефть, нефтепродукты, восстановление.

Summary:

Mykola Prykhodko. RESTORING LAND CONTAMINATED BY OIL AND OIL PRODUCTS.

The article deals with the problem of restoring soils contaminated by oil and oil products. The oil products are among the most common and dangerous anthropogenic pollutants components of the environment, including soils. Sources of soil's contamination are objects related to mining and oil storage, transportation of petroleum and petroleum products and their consumption. Within Ivano-Frankivsk region exist 289 such facilities. Whereas, as a result of land pollution by oil, oil products and toxic substances associated significant changes in all the geosystem's components (soil, water, biota), creates a dangerous environmental situation for human health, an important task is to clean contaminated sites and restore the natural properties of soils (structures, permeability, oxygen treatment, biochemical and microbiological processes, fertility). The processes of natural regeneration of contaminated sites go slowly through the significant reduction in intensity of self-cleaning due to the death of soil microorganisms. It is possible to restore the contaminated sites with oil and petroleum products using mechanical, physical, chemical, biological, and combined methods. These include agronomic, microbiological and phytomeliorative technology by which ensured restoration of natural properties of soils contaminated sites and return to economic use.

Key words: land, pollution, oil, oil products, restoration.

Рецензент: проф. Царик Л.П. *Надійшла 01.04.2015р.*

УДК [332.36:502]:314.114(477.83-2):303.445

Мирослава ПЕТРОВСЬКА, Людмила КУРГАНЕВИЧ

ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ НА ГЕОЕКОЛОГІЧНУ СИТУАЦІЮ СКОЛІВСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Охарактеризовано сучасну демографічну ситуацію Сколівського району (Львівська обл.): кількість населення, його щільність, народжуваність, смертність, причини смертності, природний приріст, механічний рух, статево-вікову структуру. З'ясовано структуру господарського комплексу та земельного фонду регіону. Здійснено інтегральне оцінювання напруги геоекологічної ситуації адміністративно-територіальних утворень досліджуваного району.

Ключові слова: *земельні ресурси, населення, господарський комплекс, земельний фонд, геоекологічна ситуація.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Земельні ресурси – головне джерело забезпечення суспільства сільськогосподарською продукцією. Як природний ресурс, вони виконують чотири функції, слугуючи: засобом виробництва; місцем розташування об'єкта; резервом для майбутнього використання; середовище формувальним (екологічним) компонентом довкілля.

Земельні ресурси – найважливіша складова природного середовища, що характеризується просторовим розміщенням, рельєфом, ґрунтовим покривом, рослинністю, надрами, водами; слугує головним засобом виробництва у